



PCT
WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

| | | |
|---|------------------|--|
| <p>(51) Internationale Patentklassifikation ⁵ : A61M 16/00, A62B 18/00, 18/02</p> | <p>A1</p> | <p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 94/02190</p> <p>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 3. Februar 1994 (03.02.94)</p> |
| <p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP93/01940</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 22. Juli 1993 (22.07.93)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: G 92 09 893.2 U 23. Juli 1992 (23.07.92) DE P 43 07 754.4 11. März 1993 (11.03.93) DE</p> <p>(71)(72) Anmelder und Erfinder: GEISEN, Johannes [DE/DE]; Schaumburgerstr. 31, D-28205 Bremen (DE). GEISEN, Bernhard [DE/DE]; Bedingraderstr. 239, D-4300 Essen (DE).</p> <p>(81) Bestimmungsstaaten: AT, AU, BB, BG, BR, CA, CH, CZ, DE, DK, ES, FI, GB, HU, JP, KP, KR, LK, LU, MG, MN, MW, NL, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SK, UA, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG).</p> | | <p>Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i></p> |
| <p>(54) Title: PROCESS AND SYSTEM OF CONTROLLABLE BREATHING AIR SUPPLY OR EVACUATION</p> <p>(54) Bezeichnung: SYSTEM UND VERFAHREN ZUM KONTROLLIERTEN ZUFÜHREN ODER ABFÜHREN VON ATEMLUFT</p> <p>(57) Abstract</p> <p>A process and a system are disclosed for controllable supplying or evacuating breathing air. The system has a mask (10) and a device (11, 12) for holding the mask before the mouth and/or nose area of the user. The edge of the mask is spaced apart from the mouth and/or nose area of the user, at least in partial zones. An air duct (14) for the controlled supply of surrounding air or for sucking off breathing air opens into the mask.</p> <p>(57) Zusammenfassung</p> <p>System und Verfahren zum kontrollierten Zuführen oder Abführen von Atemluft, mit einem Maskenkörper (10) und einer Haltevorrichtung (11, 12) zur Halterung des Maskenkörpers vor dem Mund- und/oder Nasenbereich eines Benutzers, bei dem der Rand des Maskenkörpers zumindest in Teilbereichen einen Abstand zum Mund- und/oder Nasenbereich des Benutzers aufweist und bei dem eine Luftleitung (14) zum geregelten Zuführen von Außenluft oder Absaugen von Atemluft im Maskenkörper mündet.</p> | | |
| | | |

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

| | | | | | |
|----|--------------------------------|----|-----------------------------------|----|--------------------------------|
| AT | Österreich | FI | Finnland | MR | Mauritanien |
| AU | Australien | FR | Frankreich | MW | Malawi |
| BB | Barbados | GA | Gabon | NE | Niger |
| BE | Belgien | GB | Vereinigtes Königreich | NL | Niederlande |
| BF | Burkina Faso | GN | Guinea | NO | Norwegen |
| BG | Bulgarien | GR | Griechenland | NZ | Neuseeland |
| BJ | Benin | HU | Ungarn | PL | Polen |
| BR | Brasilien | IE | Irland | PT | Portugal |
| BY | Belarus | IT | Italien | RO | Rumänien |
| CA | Kanada | JP | Japan | RU | Russische Föderation |
| CF | Zentrale Afrikanische Republik | KP | Demokratische Volksrepublik Korea | SD | Sudan |
| CG | Kongo | KR | Republik Korea | SE | Schweden |
| CH | Schweiz | KZ | Kasachstan | SI | Slowenien |
| CI | Côte d'Ivoire | LI | Liechtenstein | SK | Slowakische Republik |
| CM | Kamerun | LK | Sri Lanka | SN | Senegal |
| CN | China | LU | Luxemburg | TD | Tschad |
| CS | Tschechoslowakei | LV | Lettland | TG | Togo |
| CZ | Tschechische Republik | MC | Monaco | UA | Ukraine |
| DE | Deutschland | MG | Madagaskar | US | Vereinigte Staaten von Amerika |
| DK | Dänemark | ML | Mali | UZ | Usbekistan |
| ES | Spanien | MN | Mongolei | VN | Vietnam |

WO 94/02190

PCT/EP93/01940

System und Verfahren zum kontrollierten Zuführen oder
Abführen von Atemluft

Die Erfindung betrifft ein System zum kontrollierten Zuführen oder Abführen von Atemluft, mit einem Maskenkörper und einer Vorrichtung zur Halterung des Maskenkörpers vor dem Mund und/oder Nasenbereich eines Benutzers, sowie ein Verfahren zum kontrollierten Zuführen oder Abführen von Atemluft.

Zum Schutz der Umgebung vor kontaminierter Atemluft oder einer Person vor verschmutzter Außenluft werden verschiedene Arten von Atemschutzmasken eingesetzt.

WO 94/02190

PCT/EP93/01940

- 2 -

Eine einfache und kostengünstige Art herkömmlicher Schutzmasken, die beispielsweise zum Abhalten von Bakterien und Keimen in einem Operationssaal, in ähnlicher Weise jedoch auch als Staubschutzmaske verwendet werden, weist ein ein- oder mehrschichtiges Vlies auf, das mit Bändern vor dem Nasen- und Mundbereich eines Benutzers gehalten wird.

Eine solche Maske ist meistens für einen einmaligen Gebrauch bestimmt. Ihr Filtereffekt ist begrenzt, weil das Vlies durch die Feuchtigkeit des Atems verstopft und so kontaminierte Luft über den Rand des Vlieses seitlich eindringen bzw. austreten kann. Untersuchungen haben ergeben, daß die Filterwirkung einer solchen Atemmaske nach etwa 20 Minuten durch die Kontamination der Maske selbst sowie durch die aufgenommene Feuchtigkeit erschöpft ist. Weitere Nachteile einer derartigen Atemschutzmaske liegen in ihrem mangelnden Tragekomfort, dem relativ hohen Atemwiderstand, einer gewissen Sichtbehinderung, dem möglichen Beschlagen von Brillengläsern, einem unangenehm feucht-warmen Hautkontakt und dergleichen. In manchen Fällen kann es auch zu allergischen Hautreaktionen gegen das Vliesmaterial kommen. Schließlich steht die relativ aufwendige Herstellung solcher Wegwerfmasken, insbesondere für den OP-Einsatz, die darüberhinaus nur schwer recyclebar sind, in keinem Verhältnis zu ihrer geringen

WO 94/02190

PCT/EP93/01940

- 3 -

Lebensdauer.

Eine weitere Art von Atemmasken zum Schutz vor kontaminierter Außenluft, beispielsweise als Gasmasken, weisen einen vor Mund und Nase eines Trägers dicht abschließend anliegenden Maskenkörper aus Gummi oder Kunststoff sowie ein zumeist direkt an den Maskenkörper anschließendes Filtersystem auf, das gefilterte Außenluft in den Maskeninnenraum einläßt. Solche Atemmasken sind in der Regel relativ schwer und verursachen durch den absoluten Luftabschluß und den starken Atemwiderstand des Filtersystems häufig Beklemmungszustände beim Träger.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein System und ein Verfahren zum kontrollierten Zuführen oder Abführen von Atemluft zu schaffen, welches als Atemschutzmaske verwendbar ist, das die oben geschilderten Nachteile vermeidet und insbesondere eine optimale Dekontamination der Atemluft bei einem hohen Tragekomfort ohne Behinderung der Atemtätigkeit oder der Sicht ermöglicht. Das System soll vorzugsweise ein geringes Gewicht aufweisen und individuell an einen Benutzer anpaßbar sein. Darüberhinaus soll ein System vorgesehen werden, das leicht zu reinigen, wiederverwendbar und wiederverwertbar ist.

WO 94/02190

PCT/EP93/01940

- 4 -

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein System zum kontrollierten Zuführen oder Abführen von Atemluft mit den Merkmalen von Anspruch 1 gelöst. Ferner sind erfindungsgemäß ein Verfahren zum kontrollierten Zuführen und kontrollierten Abführen von Atemluft mit den Merkmalen von Patentanspruch 33 bzw. 34 vorgesehen.

Das erfindungsgemäße System kann beispielsweise mit Keimen und Bakterien beladene Atemluft abführen und filtern, wenn in einem Operationssaal, einem Reinraum oder dergleichen eine vollständig sterile Atmosphäre erforderlich ist. Umgekehrt kann das System jedoch auch als "Smog"-Maske, als Atemschutzmaske für Allergiker oder Astmatiker etc. verwendet werden, indem kontrolliert gereinigte Luft zugeführt wird, wobei dieser zugeführten Luft bei Bedarf noch entsprechende für eine Inhalation geeignete Substanzen zugesetzt werden können, wie spezielle Medikamente.

Das erfindungsgemäße System bietet einen hohen Tragekomfort, wobei der Maskenkörper mit nur teilweise oder ganz ohne Hautkontakt vor dem Nasen- und/oder Mundbereich des Benutzers liegt. Durch die Gestaltung des Maskenkörpers, die Atemtätigkeit und das stetige Zuführen oder Ansaugen von Luft bildet sich eine Druck- bzw. Sogbarriere im Randbereich des Maskenkörpers, die das unkontrollierte Eintreten bzw. Austreten kontaminierter

WO 94/02190

PCT/EP93/01940

- 5 -

Luft verhindert, dabei jedoch die natürliche Atemtätigkeit des Trägers nicht oder fast nicht beeinträchtigt.

Untersuchungen der Anmelderin zur Atemtätigkeit eines Erwachsenen, die bei der Entwicklung des neuen System berücksichtigt wurden, sind im folgenden erläutert.

Die Atemfrequenz eines durchschnittlichen Erwachsenen liegt unter normalen Bedingungen im Mittel bei 14 Atemzügen pro Minute, wobei ein Luftvolumen von 7 l/min geatmet wird. Folgende Vergleichswerte wurden ermittelt:

| | |
|-------------------------------|-----------|
| Atemvolumen beim Spaziergehen | 14 l/min |
| Atemvolumen beim Radfahren | 40 l/min |
| Atemvolumen beim Rudersport | 150 l/min |

Das Atemvolumen beispielsweise eines operierenden Chirurgen, konzentriert und stehend, ist bei 12 l/min anzusetzen, kurzzeitige Spitzenwerte von bis zu 80 l/min (Husten) wurden ermittelt. Auf die Dauer einer Stunde bezogen erzeugt ein OP-Mitarbeiter zwischen 0,5 - 2,5 m³/h bakteriell kontaminierter Atemluft, die gefiltert werden muß.

Um herkömmliche Masken zu untersuchen und um den Verlauf von Atemströmen sichtbar zu machen, wurde das Verfahren

WO 94/02190

PCT/EP93/01940

- 6 -

der Schliereninterferometrie eingesetzt. Bei dieser Messmethode können Dichteunterschiede in einem Fluid (z. B. Luft oder Wasser) sichtbar gemacht werden, indem das Verhalten eines Lichtstrahles entlang eines Versuchsmediums untersucht wird. Ausgehend von der Tatsache, daß die ausgeatmete Luft eine andere Dichte als die Umgebungsluft aufweist, läßt sich bei diesem Dichtemessverfahren der Strömungsverlauf der Expirationsluft optisch erfassen. Dabei kann angenommen werden, daß die Inspirationsluft einen entsprechenden Strömungsverlauf aufweist.

Fig. 1 zeigt die Profilaufnahme einer Testperson. Die Richtung der turbulenten Atemströme belegt die Notwendigkeit eines Mundschutzes beispielsweise während einer Operation. Fig. 1 zeigt aber auch, daß der Atemstrom einen ganz bestimmten Strömungsverlauf einnimmt, und daß eine Vorrichtung zum kontrollierten Zuführen von Außenluft oder Abführen von Atemluft den Luftstrom auf geeignete Weise kanalisieren muß. Dies wird durch die erfindungsgemäße Anordnung des Maskenkörpers und die geregelte Zuführung von Außenluft oder Abführung von Atemluft erreicht.

Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind in den Unteransprüchen wiedergegeben.

WO 94/02190

PCT/EP93/01940

- 7 -

Die Erfindung ist im folgenden an Hand verschiedener Ausführungsformen mit Bezug auf die Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 die Profildarstellung einer Testperson zur Verdeutlichung des Atemstromverlaufes,
- Fig. 2 eine Seitenansicht einer Person, die das erfindungsgemäße System zum Zuführen oder Abführen von Atemluft trägt,
- Fig. 3 eine perspektivische Darstellung des Systems von Fig. 2 mit einer Luftmengen-Steuervorrichtung,
- Fig. 4 eine Explosionsdarstellung der Luftmengen-Steuervorrichtung von Fig. 3,
- Fig. 5 eine alternative Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Maskenkörpers,
- Fig. 6 eine weitere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Maskenkörpers,
- Fig. 7 eine vierte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Maskenkörpers,

WO 94/02190

PCT/EP93/01940

- 8 -

Fig. 8 eine nochmals abgewandelte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Maskenkörpers,

Fig. 9 eine sechste Ausführungsform des erfindungsgemäßen Maskenkörpers,

Fig. 10 eine schematische Darstellung eines Strömungskörpers, der im Maskenkörper von Fig. 9 vorgesehen ist, und

Fig. 11a 11b schematische Darstellungen einer Luftleitung mit Rückschlagklappenventilen.

Fig. 1 zeigt den Strömungsverlauf der Expirationsluft einer Testperson. Für die vorgesehenen Anwendungsgebiete zum Zuführen oder Abführen von Atemluft, nämlich als Operationsmaske, als Smogmaske, als Atemschutzmaske für Allergiker oder Asthmatiker, als Schutzmaske zur Reinhaltung von Reinräumen, für eine dosierte Medikamentierung von zu inhalierenden Substanzen, als Arbeitsschutzmaske oder auch ein portables System zum Ermitteln des Atemvolumens eines Trägers ist es ausreichend, die Expirationsluft in einem dem dargestellten Strömungsverlauf der Atemluft entsprechenden Bereich sowie in einer gewissen, diesen Bereich umgebenden Unsicherheitszone zu erfassen bzw. Inspirationsluft diesem

WO 94/02190

PCT/EP93/01940

- 9 -

Bereich zuzuführen.

In den weiteren Figuren die verschiedene Ausführungsformen zeigen, sind entsprechende Komponenten des erfindungsgemäßen Systems mit denselben Bezugszeichen gekennzeichnet.

Fig. zeigt einen Maskenkörper 10, der vor dem Mund- und Nasenbereich eines Benutzers angeordnet ist. In etwa in der Mitte des Maskenkörpers 10 mündet in einem Mündungsbereich 10a ein starres Luftrohr 13, das aus dem Maskenkörper heraus und seitlich am Kopf eines Benutzers entlang geführt und mit einer Haltevorrichtung verbunden ist. Die Haltevorrichtung umfaßt einen längenverstellbaren oberen Kopfbügel 11 und einen hinteren Kopfbügel 12, die jeweils um den Kopf eines Benutzers herum gelegt sind und an beiden Seiten des Kopfes, in etwa der Höhe der Schläfen durch zwei Stell- und Halteknöpfe 15 verbunden und zueinander verschwenkbar gelagert sind. Das Luftrohr 13 ist durch den drehbaren Stell- und Halteknopf 15 hindurch geführt und weist an seinem Außenumfang Rippen 13a auf, durch die eine eingestellte Position des Luftrohres im Stell- und Halteknopf 15 arretierbar ist. Die Länge des oberen, quer über den Kopf eines Benutzers verlaufenden Kopfbügels 11 ist ebenfalls einstellbar und arretierbar, so daß bei einer geeigneten Einstellung der Haltebügel und

WO 94/02190

PCT/EP93/01940

- 10 -

des Luftrohres eine stabile Halterung mit mehr Punktkontakt am Kopf des Benutzers für den Maskenkörper 10 gebildet ist, so daß der Maskenkörper 10 mit einem festen Abstand ohne Hautkontakt vor dem Mund- und Nasenbereich des Benutzers liegt. An der Innenseite der Stell- und Halteknöpfe 15 können zusätzlich Kopfpolster vorgesehen sein. Das vom Mündungsbereich 10a des Maskenkörpers entfernte Ende des Luftrohres 13 ist über eine Steckverbindung 17 mit einem Luftschlauch 14 zum Zuführen oder Abführen von Atemluft verbunden.

Fig. 3 zeigt eine perspektivische Darstellung des Systems von Fig. 2, wobei der Luftschlauch 14 an eine Luftstrom-Steuervorrichtung 16 angeschlossen ist. Das in Fig. 3 gezeigte System wird zum kontrollierten Absaugen vom Expirationsluft verwendet und ist beispielsweise in einem Operationssaal oder einem Reinraum einsetzbar. Die Luftführung ist durch Pfeile gekennzeichnet, wobei die weißen Pfeile A der über den Maskenrand in den Innenraum des Maskenkörpers 10 strömenden Frischluft entsprechen, und schwarze Pfeile B der kontaminierten und abzuführenden Expirationsluft entsprechen. Der Maskenkörper 10 ist so ausgeformt, daß er den aus Mund und Nase austretenden Luftstrom B weitgehend vollständig auffängt. Die Luftmengen-Steuervorrichtung 16, welche weiter unten noch näher beschrieben ist, saugt den Expirationsluftstrom

WO 94/02190

PCT/EP93/01940

- 11 -

kontinuierlich ab, wobei sich durch die Sogwirkung in der Luftleitung 13, 14 und im Maskeninneren, insbesondere im Mündungsbereich 10a, ein kontinuierlicher Frischluftstrom von der Umgebung über den Maskenrand in den Maskeninnenraum ergibt, welcher den Träger mit Frischluft versorgt und gleichzeitig eine Sogbarriere bildet, die das Austreten beispielsweise bakteriell kontaminierter Expirationsluft über den Maskenrand nach außen verhindert. Dadurch wird ein vollflächiges Anlegen des Maskenkörpers an der Haut überflüssig, und dennoch ist die Umgebung wirksam vor kontaminierter Atemluft geschützt.

Bei vorwiegend absaugenden Systemen kann am unteren Rand des Maskenkörpers 10 eine Auffangrinne für möglicherweise mit der Expirationsluft austretenden Speichel oder Kondenswasser vorgesehen sein, um diesen gegebenenfalls an ein Auffangbehältnis weiterzuleiten (nicht gezeigt). Dort kann die Flüssigkeit gesammelt und abgeschieden werden. Im übrigen fördert der konstante Absaug- oder Zuluftstrom die Trocknung des Maskenbereiches.

Die abgeführt Expirationsluft B geht durch die Luftmengen-Steuervorrichtung 15 hindurch, in der ein Filter zur Reinigung oder Dekontamination der Luft vorgesehen ist, und wird als gereinigte Luft C an die Umgebung abgegeben. Das beschriebene System kann auch in umgekehrter Richtung

WO 94/02190

PCT/EP93/01940

- 12 -

zum kontrollierten Zuführen von Atemluft verwendet werden.

Fig. 4 zeigt die Luftmengen-Steuervorrichtung 16 mit einer steuerbaren Luftpumpe 17 und einem Luftfilter 18 in Explosionsdarstellung. Die Luftmengen-Steuereinrichtung 16 umfaßt ein Gehäuse 19 mit zwei Kammern für die Luftpumpe 17 und den Luftfilter 18 und einen Gehäusedeckel 20. An der Unterseite des Gehäuses 19 ist ein Halteclip 21 vorgesehen, um die Luftmengen-Steuereinrichtung 16 beispielsweise an einem Kleidungsstück, einem Gürtel etc. zu befestigen. Die Luftmengen-Steuervorrichtung weist ferner einen Anschluß für eine Energieversorgung 22 auf, wobei anstelle von oder zusätzlich zu den gezeigten Batterien 22 auch ein Netzanschluß vorgesehen sein kann. Ferner sind eine LCD-Anzeige 23 für verschiedenen Betriebszustände, ein Einschaltknopf 24 und eine Kontroll-LED 25 vorgesehen.

In Fig. 4 nicht gezeigt ist eine Steuerelektronik, die ebenfalls in der Luftmengen-Steuereinrichtung 16 untergebracht sein kann.

Die Luftpumpe 17 ist ein regelbarer Ventilator mit einer Leistung bis zu 9m³/h. Als Luftfilter ist eine austauschbare Filterpatrone aus einem Glasfasergewebe vorgesehen, dessen Abscheidegrad 99,9 % beträgt,

WO 94/02190

PCT/EP93/01940

- 13 -

eine Standzeit von mindestens 325 Stunden aufweist, wobei es 100 % Luftfeuchtigkeit aufnehmen kann. Dieses Filtermaterial ist besonders vorteilhaft, weil es desinfizierbar und wiederverwendbar ist. Alternativ kann jedoch auch ein Luftfilter 18 aus einem Vlieswerkstoff vorgesehen sein. Am Gehäusedeckel 20 befindet sich ein Anschluß 20a für die Luftleitung 14 sowie Durchbrechungen 20b für eintretende oder austretende Luft. Das Gehäuse 19 und der Gehäusedeckel 20 bestehen vorzugsweise aus Valox oder glasfaserverstärktem Valox (Polybuthylen Terephthalat), die gedruckte Schaltplatte der Steuerelektronik aus Ultem.

Der Verlauf eines Luftstromes eines absaugendes System durch die Luftmengen-Steuervorrichtung ist in Fig. 4 mit Pfeilen angedeutet.

Fig. 5 und 6 zeigen zwei alternative Ausgestaltungen des Maskenkörpers 10 für ein System zum kontrollierten Abführen von Atemluft.

Der Maskenkörper 10 von Fig. 5 weist seitliche Luftführungskanäle 26 auf, bei denen der Maskenkörperrand einen größeren Abstand zur Gesichtsoberfläche eines Benutzers aufweist, so daß Luft vorzugsweise durch diese Luftführungskanäle 26 strömt. Am oberen Rand des

WO 94/02190

PCT/EP93/01940

- 14 -

Maskenkörpers 10 ist ein Steg 27 vorgesehen, mit dem der Maskenkörper auf dem Nasenrücken eines Benutzers aufliegt, wobei dieser Steg einerseits die korrekte Positionierung des Maskenkörpers 10 vor dem Mund- und Nasenbereich erleichtert, andererseits zum Schutze der Augenpartie gegen möglicherweise nach oben aus dem Maskeninneren ausströmende Zugluft dient. Der Maskenkörper von Fig. 5 weist also an seinem Umfang Bereiche mit unmittelbarem Hautkontakt, Bereiche mit einem geringen, definierten Abstand zur Hautoberfläche und Bereiche mit einem größeren Abstand zur Hautoberfläche auf. Dadurch, durch die nach strömungstechnischen und ergonomischen Gesichtspunkten ausgebildete Form des Maskenkörpers sowie durch die Absaugwirkung der mit der Luftleitung 13 verbundenen Luftmengen-Steuer Einrichtung, die einen ständigen Frischluftsog A über den Maskenrand in den Maskeninnenraum bewirkt, und so einerseits die Frischluftzufuhr unterstützt, andererseits eine Frischluft-Sogbarriere aufbaut, ist sicherstellt, daß keine Expirationsluft über den Maskenrand aus dem Maskeninnenraum austritt.

Fig. 6 zeigt einen stark reduzierten Maskenkörper 10, der ergonomisch der Gesichtsform eines bestimmten Benutzers angepaßt ist. Der Maskenkörper bedeckt Mund und Nase des Trägers, wobei der Abstand des Maskenrandes zur Oberfläche der Haut relativ gering ist; durch definierte

WO 94/02190

PCT/EP93/01940

- 15 -

Anlagestellen 10b, 10c im Bereich der Nase und des Kinns wird sichergestellt, daß der definierte Abstand zwischen Hautoberfläche und Maskenrand eingehalten wird. Der Mündungsbereich 10a des Luftrohres 13 befindet sich relativ nahe vor Mund und Nase des Trägers, so daß die Expirationsluft sicher abgesaugt wird. Dabei entsteht die bereits erläuterte Sogbarriere am Rand des Maskenkörpers 10, die einerseits Frischluft von außen nachzieht, andererseits verhindert, daß kontaminierte Expirationsluft unkontrolliert nach außen abgegeben wird.

Fig. 7 bis 9 zeigen weitere Ausführungsformen des Maskenkörpers 10 des erfindungsgemäßen Systems zum Zuführen von Atemluft.

Diese Systeme mit relativ offenen Maskenkörpern können beispielsweise als Smogmasken, Atemschutzmasken für Allergiker oder Asthmatiker oder dergleichen eingesetzt werden. Sie bieten einen maximalen Tragekomfort und gleichzeitig einen relativ guten Schutz gegen kontaminierte Außenluft, der für einen Einsatz im nicht toxischen Bereich vollkommen ausreichend ist.

Der Maskenkörper 10 von Fig. 7 weist an seinem oberen Rand einen Steg 27 auf, mit dem er auf dem Nasenrücken eines Benutzers aufsitzt. Der Maskenkörper 10 selbst entspricht

WO 94/02190

PCT/EP93/01940

- 16 -

in etwa einer vergrößerten Nachbildung der Nase und ist nach unten hin offen, wobei das Luftrohr 13 in dem der Nasenspitze entsprechenden Teils des Maskenkörpers mündet. Der untere Rand des Maskenkörpers 10 ist leicht nach innen gebogen, so daß die durch das Luftrohr 13 einströmende Frischluft zu Mund und Nasenlöchern geführt ist. Dabei wird ein Luftstromkegel erzeugt, der im wesentlichen den gesamten Nasen- und Mundbereich abdeckt, aus dem Atemluft aufgenommen wird, und kontaminierte Außenluft abhält. Da der Maskenkörper 10 körperlich nur die Nase überdeckt, kann der Benutzer eines solchen Systems bequem, ohne einen größeren Atemwiderstand durch den Mund ausatmen.

In Fig. 8 ist ein ähnliches System wie das von Fig. 7 gezeigt, bei dem der Maskenkörper 10 über einen Steg 17 auf dem Nasenrücken eines Trägers des Systems abgestützt ist. Der Maskenkörper 10 entspricht hier einem seitlich offenen, sich von der Nase bis etwa zum Kinn erstreckenden Schild, das die im Mündungsbereich 10a etwas unterhalb des Mundes eines Benutzers austretende Luft schräg nach oben zu Mund und Nase lenkt. Auch bei diesem Maskenkörper 10 wird durch die spezielle Luftführung ein im wesentlich geschlossener Luftpolsterkegel aus zugeführter Luft über dem Mund- und Nasenbereich gebildet, so daß keine oder nur vernachlässigbar kleine Mengen kontaminierter Außenluft in die Atemwege geraten kann. Andererseits ist auch hier die

WO 94/02190

PCT/EP93/01940

- 17 -

natürliche Atmung nicht durch den relativ großen Atemwiderstand einer geschlossenen oder beinahe geschlossenen Maske behindert. Insbesondere bei einer plötzlichen Änderung der Atemtätigkeit, wie Husten oder Niesen, kann die ausgestoßene Luft bei den Systemen von Fig. 7 oder 8 problemlos nach unten ausweichen, ohne die Funktion des Gesamtsystems zu beeinträchtigen. Ein konstant zugeführter Luftstrom durch die Luftleitung 14, 13 sorgt für ein stets vorhandenes Luftpolster, das sofort nach dem Ausatmen wieder aufgebaut wird und das unkontrollierte Eindringen von Außenluft in die Atemwege verhindert.

Fig. 9 zeigt eine nochmals reduzierte Variante des erfindungsgemäßen Systems. Der Maskenkörper 10 besteht im wesentlichen nur noch aus einer erweiterten, zu Mund und Nase eines Benutzers ausgerichteten Ausströmöffnung 10a des Luftrohres 13. Dabei kann, wie in Fig. 10 gezeigt, im Mündungsbereich 10a ein zentraler Strömungskörper 28 vorgesehen sein, der den zugeführten Luftstrom aufteilt, so daß eine Art Luftmantel oder Reinluftvorhang um Mund- und Nasenbereich gebildet wird, der Außenluft wirksam abhält.

Fig. 11a und 11b zeigen eine besonders günstige Ausführungsform des Luftrohres 13 in der Nähe des

WO 94/02190

PCT/EP93/01940

- 18 -

Mündungsbereiches 10a des Maskenkörpers 10 für ein System zum Abführen von Atemluft. In der Wand des Luftrohres 13 sind eine oder mehrere Rückschlagklappen 29 eingesetzt, die an der Mündung des Luftrohres 13 angelenkt sind und sich in stromabwärtiger Richtung nach innen öffnen. Bei Normalbetrieb sind die Rückschlagklappen 29 geöffnet (Fig. 11b), so daß Luft sowohl vom Maskenkörper 10 durch den Mündungsbereich 10a als auch durch von den Rückschlagklappen 29 freigegebene Öffnungen 30 in dem Luftrohr 13 in das Luftrohr 13 strömen und von der Luftmengen-Steuervorrichtung 16 abgesaugt werden kann. Bei Zunahme des durch den Mündungsbereich 10a hindurchgehenden Luftstromes verschließen die Rückschlagklappen 29 abhängig von dem auf sie einwirkenden Druck teilweise oder ganz die Öffnungen 30, wie in Fig. 11a gezeigt, und der abgeführte Luftstrom entspricht im wesentlichen vollständig der Expirationsluft. Durch diese erfindungsgemäße Ausbildung des die Luft abführenden Luftrohres 13 kann die Luftmengen-Steuervorrichtung 16 im wesentlichen mit konstanter Leistung arbeiten und dennoch stets die gesamte Menge der ausgestoßenen Expirationsluft abfordern, und zwar auch bei einem plötzlichen Anstieg des ausgeatmeten Luftvolumens beispielsweise durch Husten oder Niesen.

Andere Möglichkeiten, ein plötzlich ansteigendes

WO 94/02190

PCT/EP93/01940

- 19 -

Luftvolumen aufzunehmen und abzufördern sind ebenfalls denkbar. Durch eine geeignete Ausbildung der Luftleitung und/oder des Maskenkörpers, z. B. durch be- oder entstehende Aussackungen und/oder Faltungen im Masken- oder Maskenaustrittsbereich, kann eine plötzliche Erhöhung des ausgeatmeten Luftvolumens abgefangen werden. Wie bei der Ausführungsform von Fig. 11, kann die maximal benötigte Absaug- oder Zuführleistung der Luftmengen-Steuervorrichtung ständig bereitgehalten werden, wobei im Normalbetrieb nur ein Teil des zur Verfügung stehenden Absaug- oder Zuführvolumens tatsächlich genutzt wird, das übrige Luftvolumen wird ähnlich wie bei Fig. 11 "leer" angesaugt oder abgeführt. Bei einer Verstärkung der Atemtätigkeit und einem dadurch bedingten Anstieg des ausgestoßenen oder einzuatmenden Luftvolumens kann stufenlos ein Stellgerät, ein Membran- oder ein Klappenventilsystem durch eine elektronische Steuerung und/oder den veränderten Luftdruck selbst aktiviert werden, so daß das vorher "leerlaufende" Luftvolumen dem Maskenkörper zugeführt oder von diesem abgesaugt wird.

Im Mündungsbereich 10a des Maskenkörpers 10 oder in der Luftleitung können Sensoren zur Ermittlung des Atemvolumens auf Grund von Druckdifferenzen, Temperaturdifferenzen oder Dichtedifferenzen und dergleichen vorgesehen sein. Auch eine mechanische

WO 94/02190

PCT/EP93/01940

- 20 -

Ermittlung des Atemvolumens mit einem Spirometer oder eine akustische Erfassung von Änderungen der Atemtätigkeit können bei dem erfindungsgemäßen System eingesetzt werden. Die entsprechenden Sensorsignale werden an eine Steuerelektronik weitergegeben, welche sowohl die Betätigung entsprechender Ventil-, Membran- oder Klappensysteme steuern kann als auch die Leistung der Luftmengen-Steuervorrichtung 16 abhängig vom zu fördernden Luftvolumen verändern kann.

Die folgenden, in den Zeichnungen nicht sämtlich dargestellten Funktionen und Merkmale können einzeln oder in beliebiger Kombination bei dem erfindungsgemäßen System realisiert sein.

Anstelle des Luftrohres 13 kann auch ein flexibler Schlauch aus dem Mündungsbereich des Maskenkörpers herausgeführt sein, wobei dann eine entsprechend andere Haltevorrichtung für den Maskenkörper vorgesehen sein muß. Die mit der Luftleitung verbundene Luftmengen-Steuervorrichtung kann vorzugsweise am Körper des Benutzers, beispielsweise am Rücken oder an einem Gürtel befestigt sein, sie kann jedoch auch vom Benutzer entfernt, in einer stationären Anlage, in einem anderen Raum etc. angeordnet sein.

WO 94/02190

PCT/EP93/01940

- 21 -

Für relativ unkritische Anwendungen kann bei einer geeigneten Ausformung des Maskenkörpers die Luftmengen-Steuervorrichtung auch vollständig fehlen, wobei die Luftleitung dann in eine Frischluftumgebung geführt sein müßte, und wobei durch die Ausformung Maskenkörpers gewährleistet sein muß, daß sich allein durch die Atemtätigkeit des Trägers des erfindungsgemäßen Systems eine Sog- oder Druckbarriere am Maskenrand bildet, die unkontrolliertes Eintreten bzw. Austreten von Atemluft verhindert.

Die Luftmengen-Steuervorrichtung regelt das Ansaugen bzw. Zuführen vorzugsweise in Abhängigkeit vom tatsächlichen Atemstrom, wobei Störereignisse, wie Husten, Niesen oder Räuspern, entweder durch eine Veränderung der Pumpenleistung oder durch die obenbeschriebenen Ventilsysteme und Luftreservebereiche im Maskenkörper und der Luftleitung ausgleichbar sind. Ferner sieht die Steuervorrichtung Kontrollelemente für die Energieversorgung und die Filtereinheit vor. Sicherheitsmaßnahmen, wie ein Verdoppeln der kritischen Komponenten der Steuervorrichtung und Warneinrichtungen, welche Ausfall oder Störungen einzelner oder mehrerer Komponenten anzeigen, können ebenfalls in der Steuervorrichtung integriert sein. Ferner können für bestimmte Anwendungsfälle eine Heizvorrichtung, eine

WO 94/02190

PCT/EP93/01940

- 22 -

Trocknungsvorrichtung oder eine Befeuchtungsvorrichtung vorgesehen sein, die die zuzuführenden Atemluft nach Bedarf entsprechend konditionieren. Der zuzuführenden Atemluft können bei einer entsprechenden Ausführungsform des Systems auch zusätzlich Medikamente oder andere Substanzen zugesetzt werden, die für eine Inhalation geeignet sind.

Der Ventilator der Luftpumpe 17 der Luftmengen-Steuervorrichtung 16 kann entweder ständig in Betrieb sein, so daß ein andauernder leichter Unterdruck oder Überdruck im Maskenkörper 10 herrscht und eine ständige Druck- bzw. Sogbarriere am Rand des Maskenkörpers aufrechterhalten wird, oder er kann abhängig von der Atemtätigkeit des Benutzers betrieben werden. Auch eine manuelle Aktivierung oder Steuerung der Luftmengen-Steuervorrichtung und der Luftreservebereiche über einen entsprechenden Schalter liegt im Bereich der Erfindung.

Der Maskenkörper kann entweder eine standardisierte Form haben, welche an die Gesichtskontur eines durchschnittlichen Erwachsenen angepaßt ist, oder er kann für jeweils einen ganz bestimmten Benutzer ausgebildet sein, wobei dann das Abformen, Scannen oder Abtasten der Kopfform des speziellen Benutzers eine Grundlage für die Ausformung des Maskenkörpers bildet.

WO 94/02190

PCT/EP93/01940

- 23 -

Der Maskenkörper und das Luftrohr bestehen vorzugsweise aus sterilisierbarem Kunststoff, wie PEI (Polyetherimid), für den Luftschlauch und entsprechende Dichtungen kann Silikon oder PVC verwendet werden. Alle Teile des erfindungsgemäßen Systems sind vollständig voneinander trennbar, wiederverwendbar und/oder wiederverwertbar.

Die in der vorstehenden Beschreibung, in der Zeichnung sowie in den Ansprüchen offenbarten Merkmale der Erfindung können sowohl einzeln als auch in beliebiger Kombination für die Verwirklichung der Erfindung in ihren verschiedenen Ausführungsformen wesentlich sein.

WO 94/02190

PCT/EP93/01940

- 24 -

 System zum kontrollierten Zuführen oder Abführen von
 Atemluft

Ansprüche

1. System zum kontrollierten Zuführen oder Abführen von Atemluft, mit einem Maskenkörper (10) und einer Haltevorrichtung (11, 12) zur Halterung des Maskenkörpers vor dem Mund- und/oder Nasenbereich eines Benutzers, dadurch gekennzeichnet, daß der Rand des Maskenkörpers (10) zumindest in Teilbereichen einen Abstand zum Mund- und/oder Nasenbereich des Benutzers aufweist und daß eine Luftleitung (13, 14) zum geregelten Zuführen von Außenluft oder Absaugen von Atemluft im Maskenkörper (10) mündet.

2. System nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine überdie Luftleitung (13, 14) mit dem Maskenkörper (10) verbun-

WO 94/02190

PCT/EP93/01940

- 25 -

denen Luftmengen-Steuervorrichtung (16) zur Steuerung der Durchflußmenge des Luftstromes durch die Luftleitung und zur Bildung und Aufrechterhaltung einer Frischluft-Druck- bzw. Sogbarriere am Rand des Maskenkörpers.

3. System nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet durch eine Filtervorrichtung in der Luftleitung zur Reinigung der zuzuführenden Außenluft oder der abgeführten Atemluft.

4. System nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Filtervorrichtung in die Luftmengen-Steuervorrichtung (16) integriert ist.

5. System nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Haltevorrichtung einstellbare, am Kopf des Benutzers in Mehrpunkt-Kontakt anlegbare Bügel (11, 12) aufweist und den Maskenkörper (10) so vor dem Mund- und Nasenbereich des Benutzers hält, daß zumindest ein Teil des Maskenkörpers einen geringen, definierten Abstand zur Gesichtsoberfläche des Benutzers aufweist.

6. System nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Luftmengen-Steuervorrichtung (16) eine steuerbare Luftpumpe (18) zur Förderung eines Luftstromes veränderlicher Größe aufweist.

7. System nach einem der Ansprüche 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Filtervorrichtung eine auswechselbare Filterpatrone aus einem Glasfasergewebe aufweist.

8. System nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Haltevorrichtung (11, 12) ein an Haltebügeln (11, 12) verschiebbar und schwenkbar gelagertes Luftrohr (13) aufweist, das einerseits im Maskenkörper

WO 94/02190

PCT/EP93/01940

- 26 -

(10) mündet und den Maskenkörper einstellbar in seiner Position hält, und das andererseits über einen Luftschlauch (14) mit der Luftmengen-Steuervorrichtung (16) verbunden ist.

9. System nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß im Maskenkörper (10) ein oder mehrere Luftreservebereiche vorgesehen sind, um abhängig von Luftdruckveränderungen im Maskenkörper den zuzuführenden oder abzuführenden Luftvolumenstrom schnell anzupassen.

10. System nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Luftreservebereiche als druckabhängige Soll-Verformungen des Maskenkörpers (10) ausgebildet sind.

11. System nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Maskenkörper (10) Luftleitvorrichtungen aufweist, die saubere ausgestoßene Atemluft oder einzuatmende Frischluft im wesentlichen gleichmäßig über den Randbereich des Maskenkörpers (10) nach außen bzw. nach innen leiten, so daß sich eine Druck- bzw. eine Sogbarriere bildet, die das Eintreten kontaminierter Außenluft in den Maskenkörper bzw. das Austreten kontaminierter Atemluft aus dem Maskenkörper weitgehend verhindert.

12. System nach einem der vorangehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine Auffangrinne im unteren Bereich des Maskenkörpers (10) zum Auffangen von austretendem Speichel und Kondenswasser.

13. System nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Maskenkörper (10) am oberen Rand einen als Luftbarriere wirkenden, an das Gesicht eines Benutzers anlegbaren Steg aufweist, der einen Luftstrom vom Augenbereich abhält.

WO 94/02190

PCT/EP93/01940

- 27 -

14. System zum kontrollierten Zuführen von Atemluft nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß im Mündungsbereich (10a) der Luftleitung (13) im Maskenkörper (10) ein zentraler Strömungskörper (28) angeordnet ist, der einen Luftstrommantel erzeugt, welcher verhindert, daß unreine Außenluft in den Maskenkörper eintritt.

15. System zum kontrollierten Zuführen von Atemluft nach einem der vorangehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine Mischvorrichtung, die dem zuzuführenden Luftstrom ausgewählte Substanzen zusetzt.

16. System nach einem der vorangehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine Sensoreinrichtung im Mündungsbereich der Luftleitung (13) im Maskenkörper (10) zum Erfassen des momentanen Atemvolumens.

17. System nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Sensoreinrichtung eine Veränderung des Atemvolumens aufgrund einer Druckänderung, einer Temperaturänderung, einer Änderung der Luftströmungsgeschwindigkeit oder dergleichen erfaßt.

18. System nach Anspruch 16 oder 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Luftmengen-Steuervorrichtung (16) eine Steuerelektronik aufweist und abhängig von einem erfaßten tatsächlichen Atemvolumen regelbar ist.

19. System nach einem der vorangehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine Tragevorrichtung für die Luftmengen-Steuervorrichtung (16), die am Rücken eines Benutzers befestigbar ist.

WO 94/02190

PCT/EP93/01940

- 28 -

20. System nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Haltevorrichtung und die Luftmengen-Steuervorrichtung in einem Helm integriert sind.
21. System nach einem der vorangehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine Warnanlage zum Anzeigen eines Ausfalls oder einer Störung einzelner Komponenten des Systems.
22. System nach einem der vorangehenden Ansprüche 8 bis 21, gekennzeichnet durch eine Vorrichtung zum manuellen Aktivieren der Luftreservebereiche.
23. System zum kontrollierten Zuführen von Atemluft nach einem der vorangehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine Befeuchtungseinrichtung zum Befeuchten der zuzuführenden Atemluft.
24. System zum kontrollierten Zuführen von Atemluft nach einem der vorangehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine Heizeinrichtung zum Erwärmen der zuzuführenden Atemluft.
25. System nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Maskenkörper (10) und die Haltevorrichtung (11, 12) im wesentlichen aus Polyetherimid bestehen.
26. System nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Luftleitung (13, 14) aus Silikon oder PVC besteht.
27. System nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß alle Komponenten des Systems vollständig voneinander trennbar sind.

WO 94/02190

PCT/EP93/01940

- 29 -

28. System nach einem der vorangehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine Prädiktoreinrichtung zum Vorhersagen von plötzlichen Änderungen der Atemtätigkeit des Benutzers, wie Husten oder Niesen, aufgrund von Erfahrungswerten.

29. System nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Maskenkörper (10) der Kopfform eines bestimmten Benutzers anpaßbar ist.

30. System nach einem der vorangehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine Gegensprechanlage im oder am Maskenkörper (10).

31. System zum kontrollierten Abführen von Atemluft nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß im Mündungsbereich der Luftleitung (13) außerhalb des Maskenkörpers (10) eine oder mehrere Rückschlagklappen in der Wand der Luftleitung (13) vorgesehen sind, die bei Normalbetrieb geöffnet sind und sich bei einem Anstieg des abzuführenden Luftvolumens schließen.

32. System zum kontrollierten Abführen von Atemluft nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in der Wand des Maskenkörpers (10) eine oder mehrere Rückschlagklappen vorgesehen sind, die bei Normalbetrieb geöffnet sind und sich bei einem Anstieg des abzuführenden Luftvolumens schließen.

33. Verfahren zum kontrollierten Zuführen von Atemluft, dadurch gekennzeichnet, daß im Mund- und Nasenbereich einer Person gesteuert eine Luftdruckzone aufgebaut wird, in der Frischluft zugeführt wird, und die eine Druckbarriere gegen unkontrolliert eindringende Außenluft bildet.

WO 94/02190

PCT/EP93/01940

- 30 -

34. Verfahren zum kontrollierten Abführen von Atemluft, dadurch gekennzeichnet, daß im Mund- und Nasenbereich einer Person gesteuert eine Luftunterdruckzone aufgebaut wird, in der ausgeatmete Luft abgesaugt wird, und die eine Sogbarriere gegen unkontrolliert austretenden Atemluft bildet.

WO 94/02190

PCT/EP93/01940

1/ 10

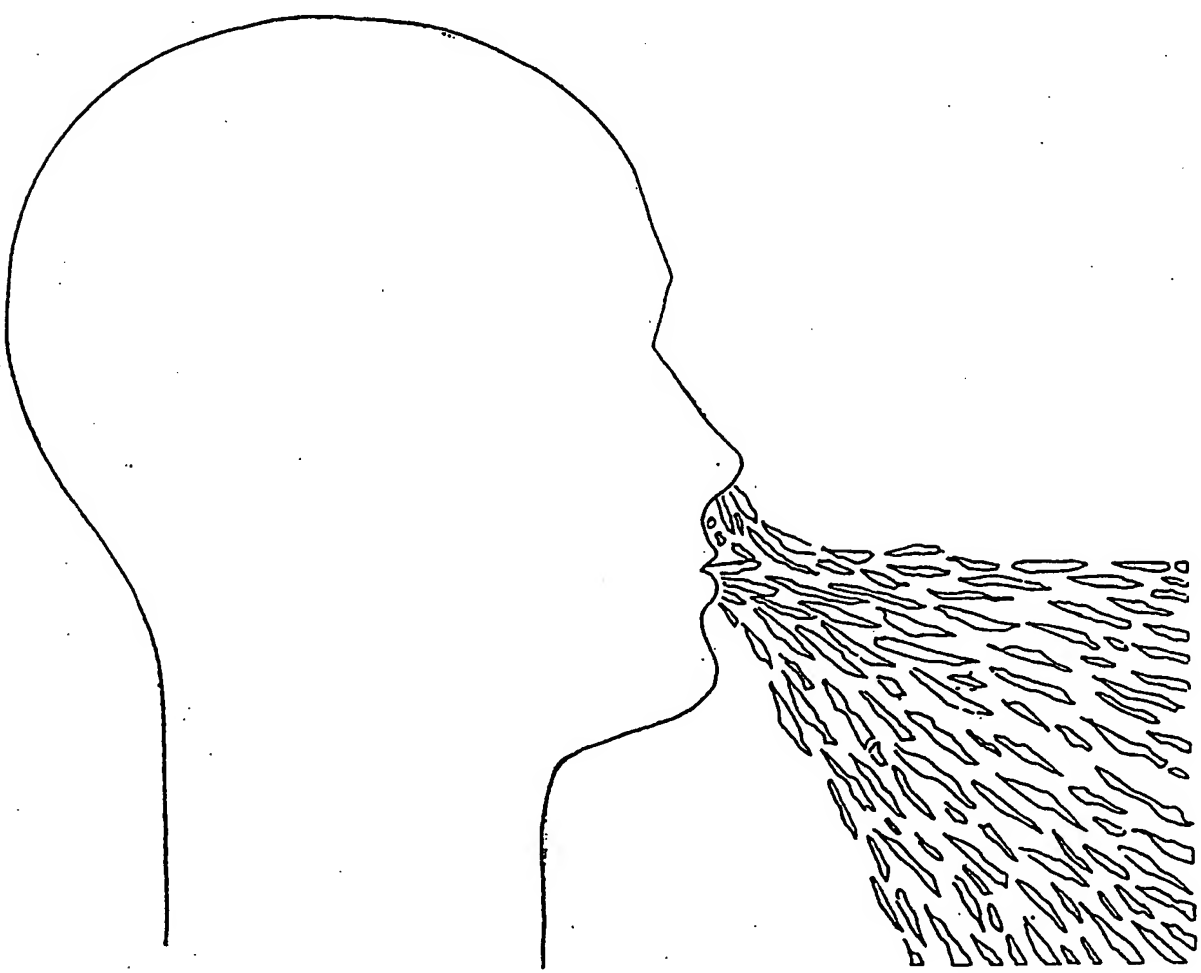


Fig. 1

WO 94/02190

PCT/EP93/01940

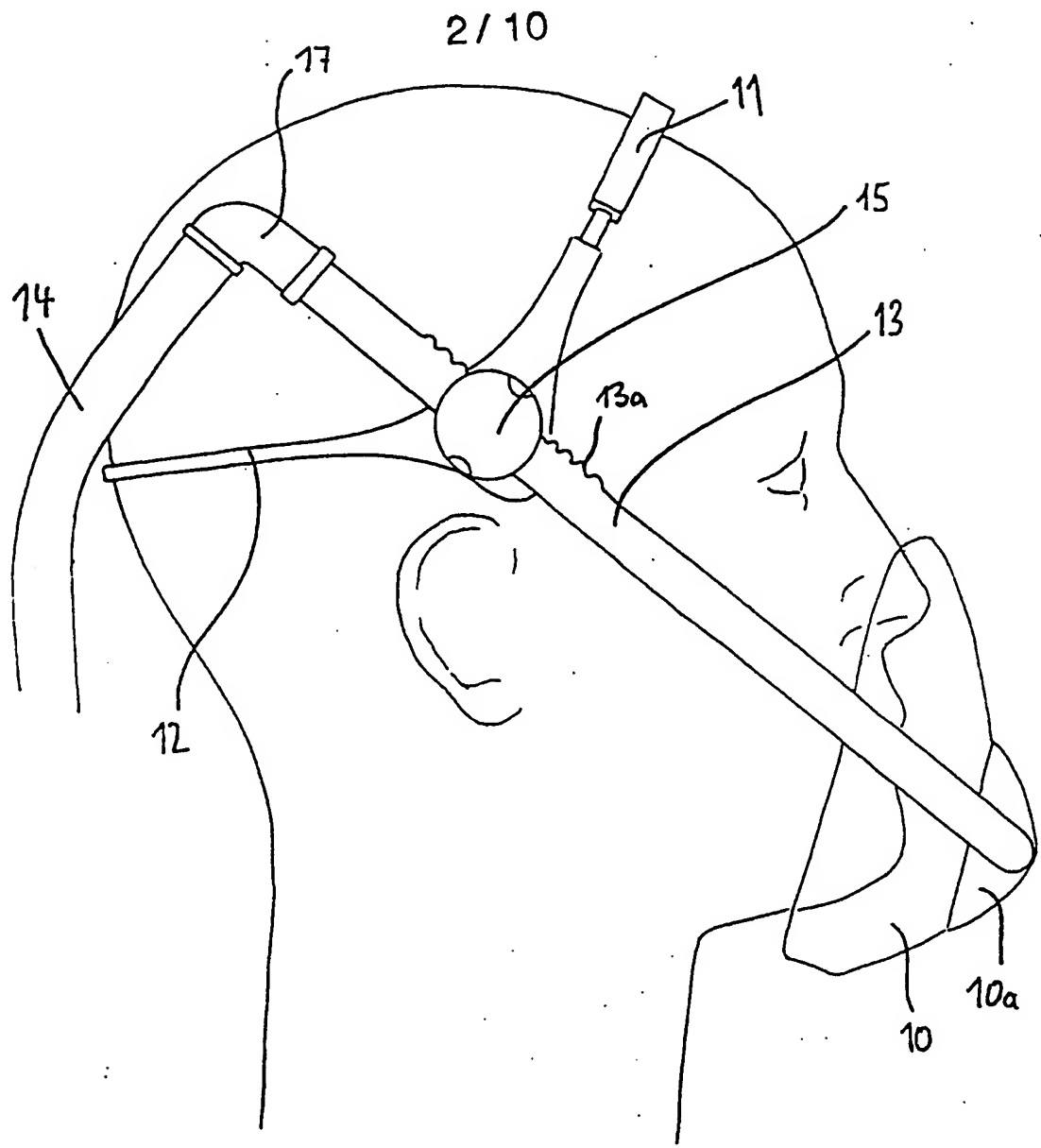


Fig. 2

WO 94/02190

3 / 10

PCT/EP93/01940

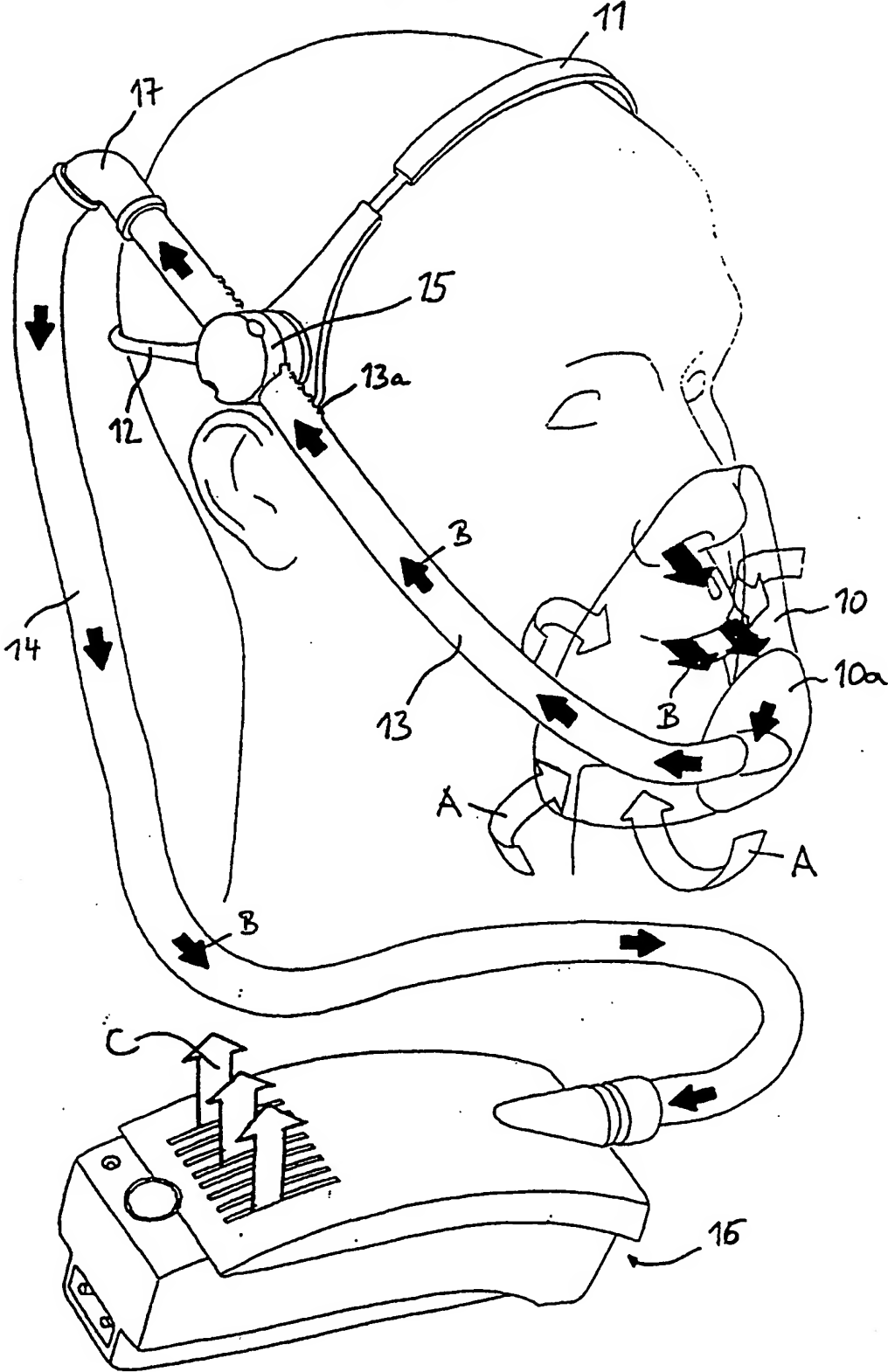


Fig. 3

WO 94/02190

PCT/EP93/01940

4 / 10

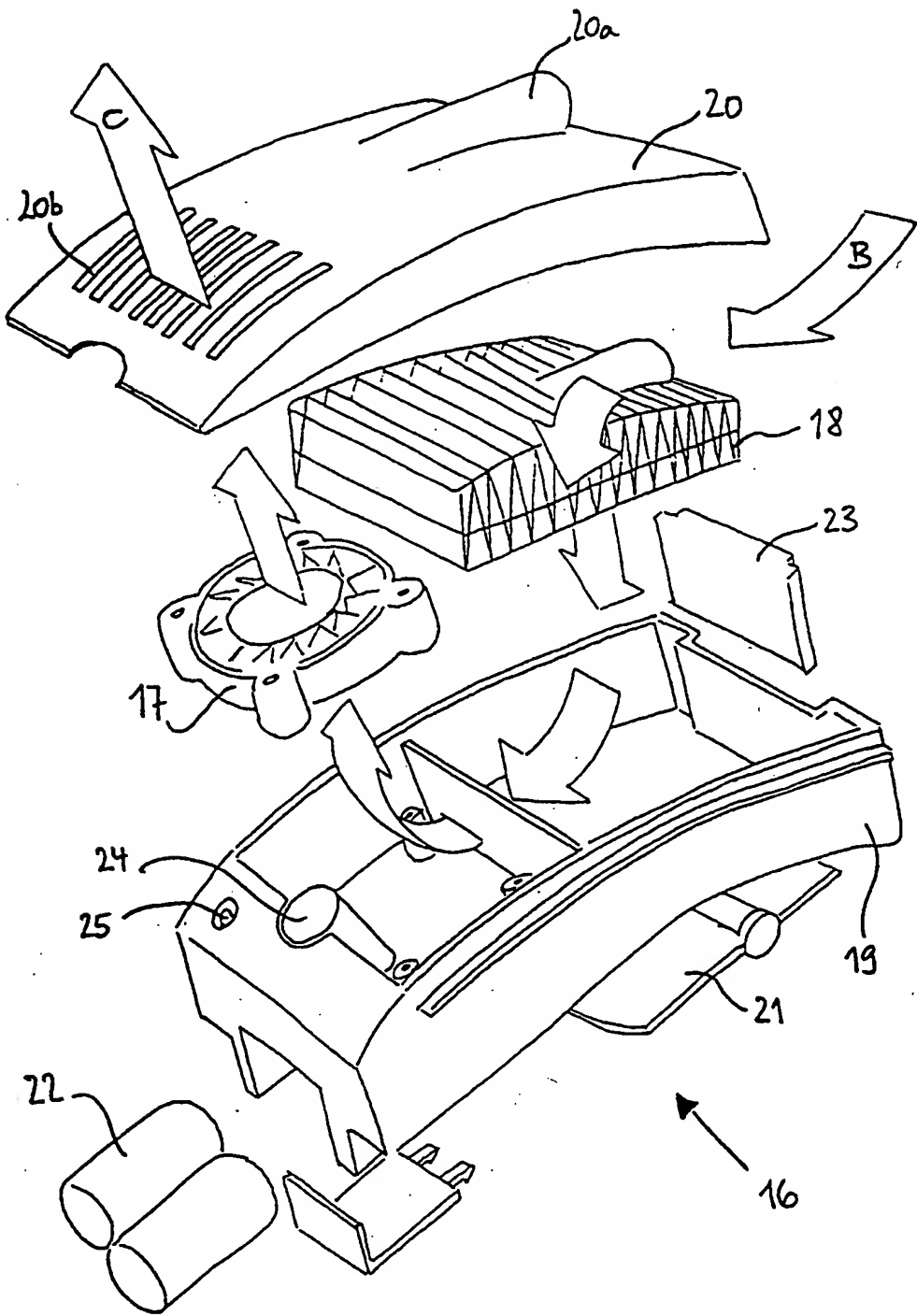


Fig. 4

WO 94/02190

PCT/EP93/01940

5 / 10

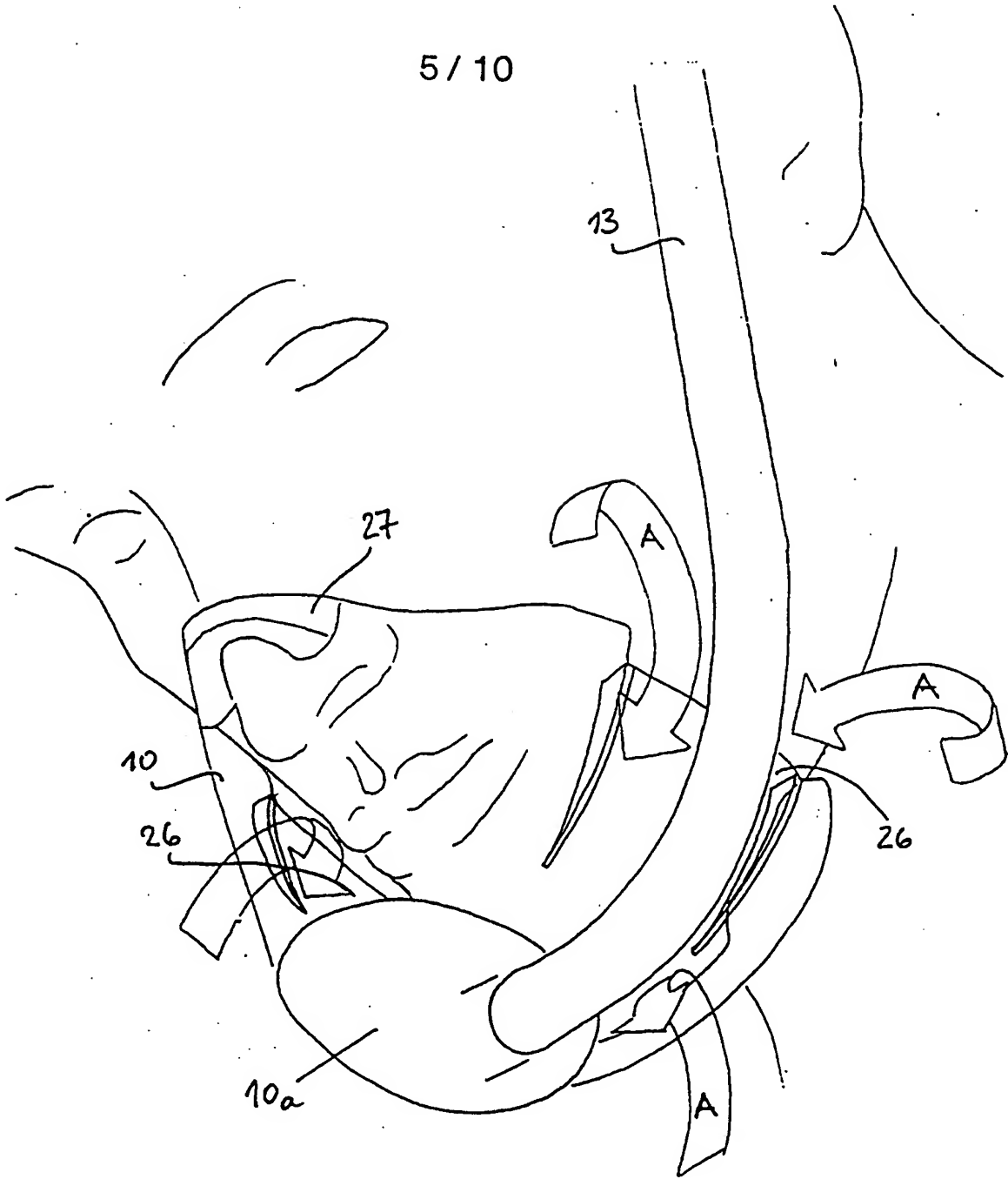


Fig. 5

WO 94/02190

PCT/EP93/01940

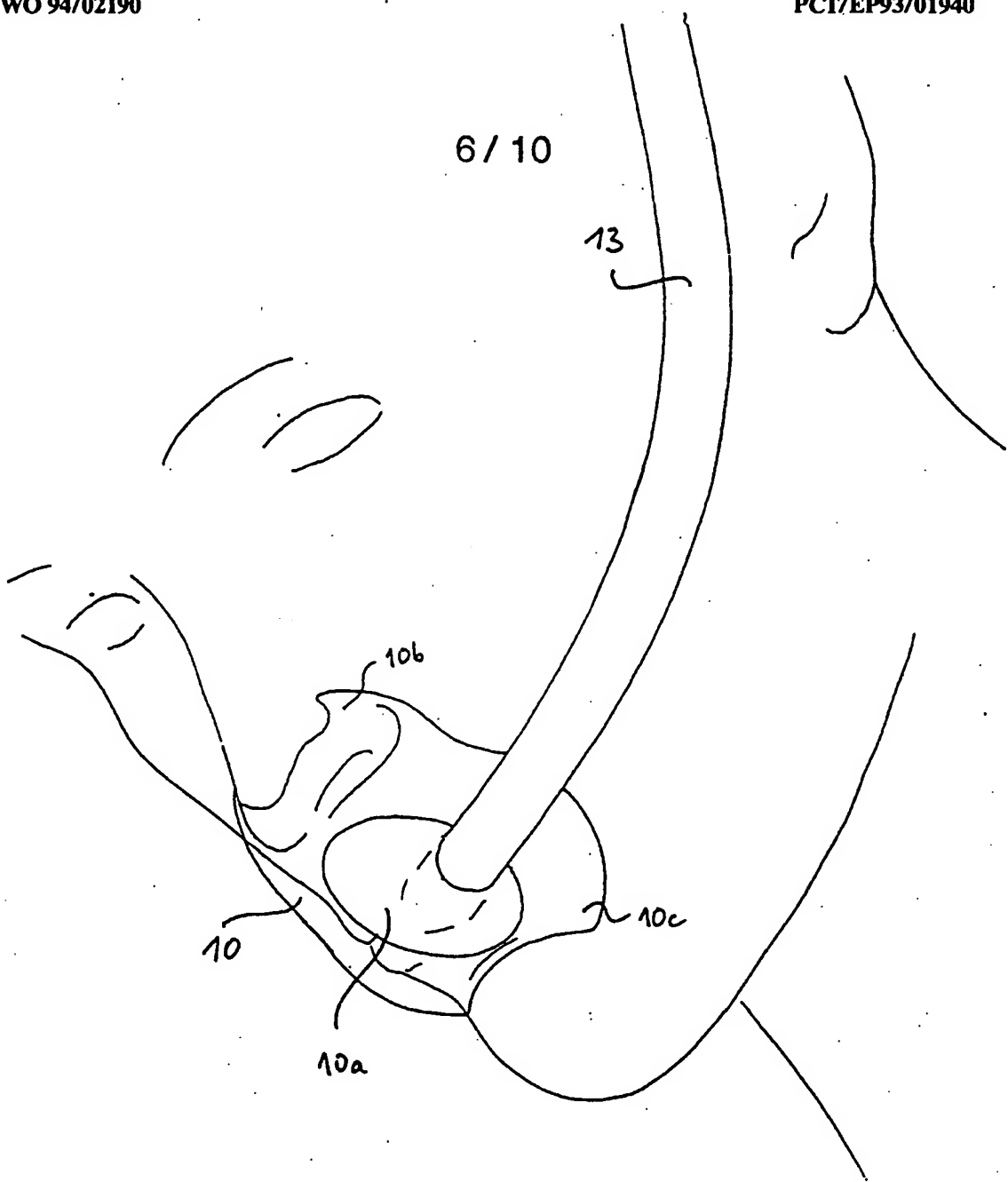


Fig. 6

WO 94/02190

PCT/EP93/01940

7 / 10

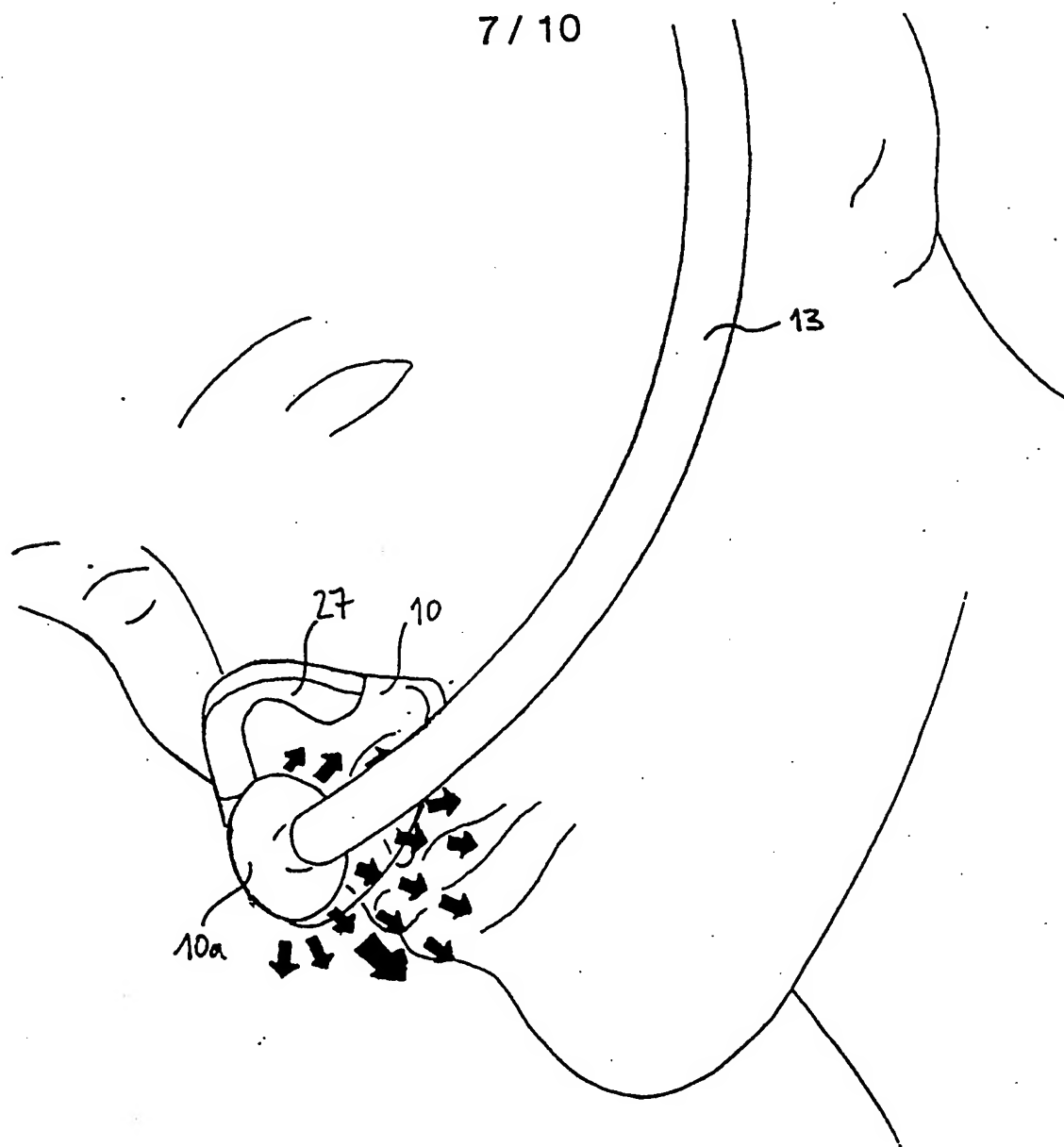


Fig. 7

WO 94/02190

PCT/EP93/01940

8 / 10

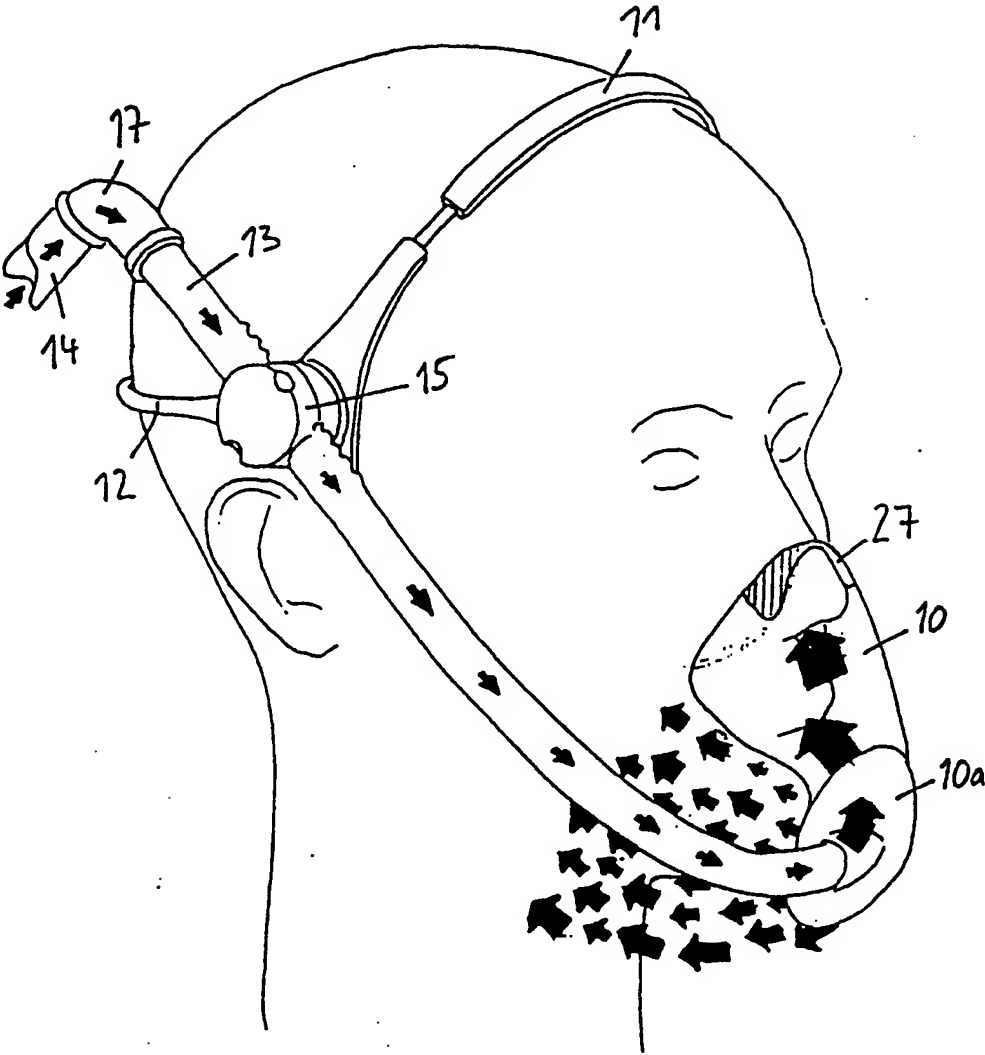


Fig. 8

WO 94/02190

PCT/EP93/01940

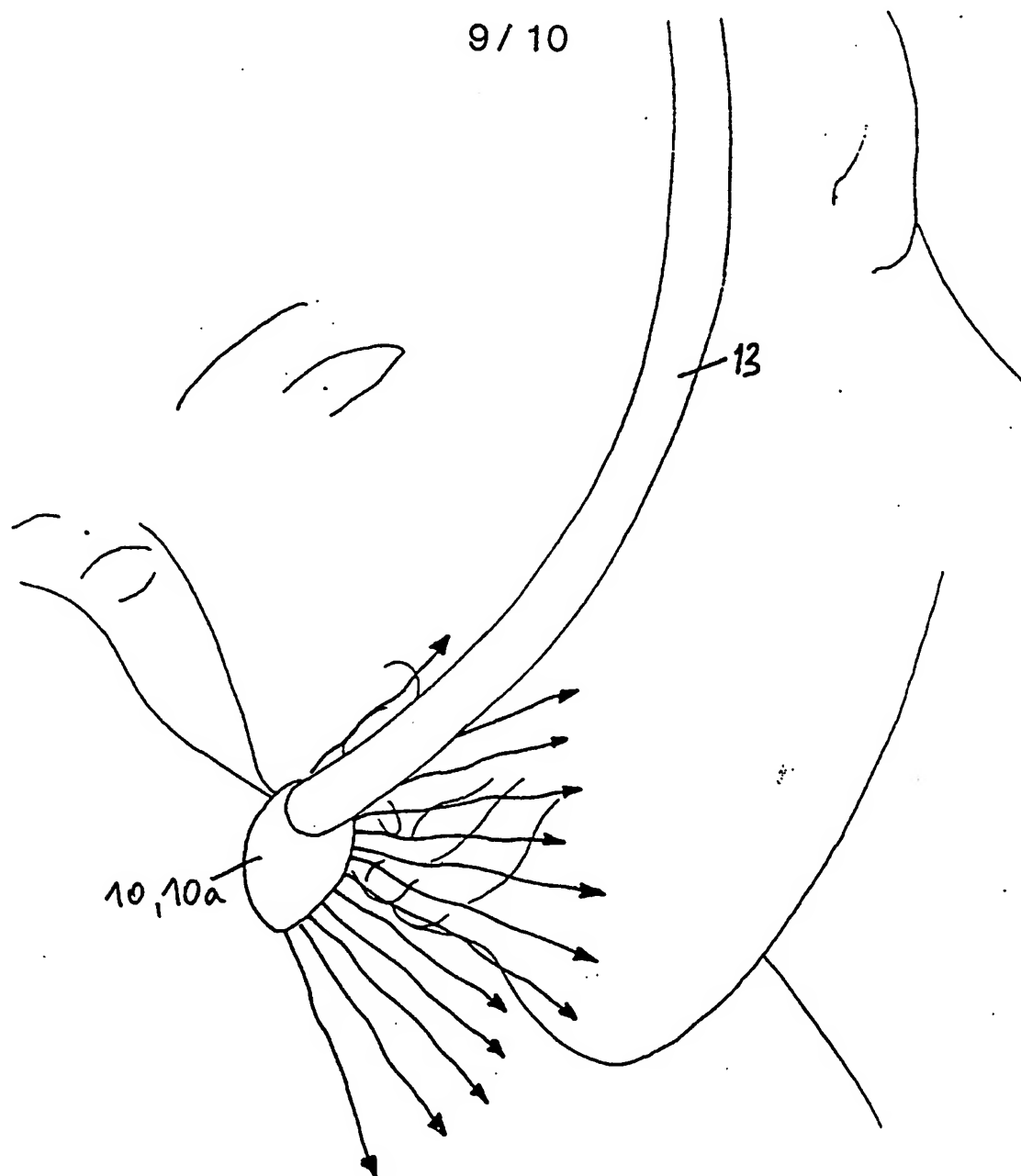


Fig. 9

WO 94/02190

PCT/EP93/01940

10/10

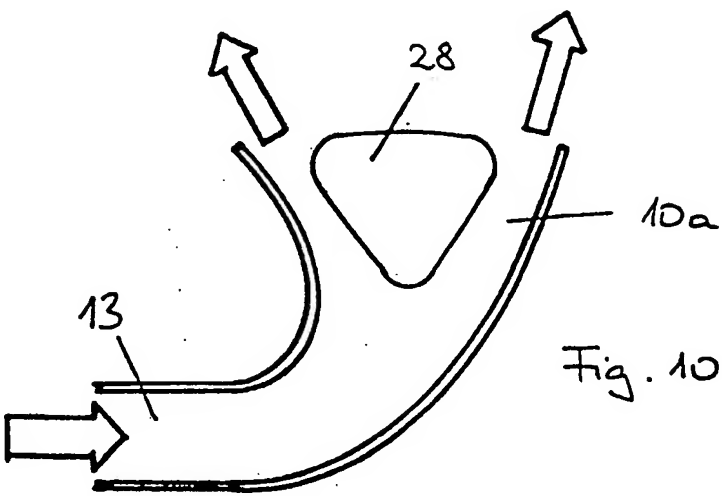


Fig. 10

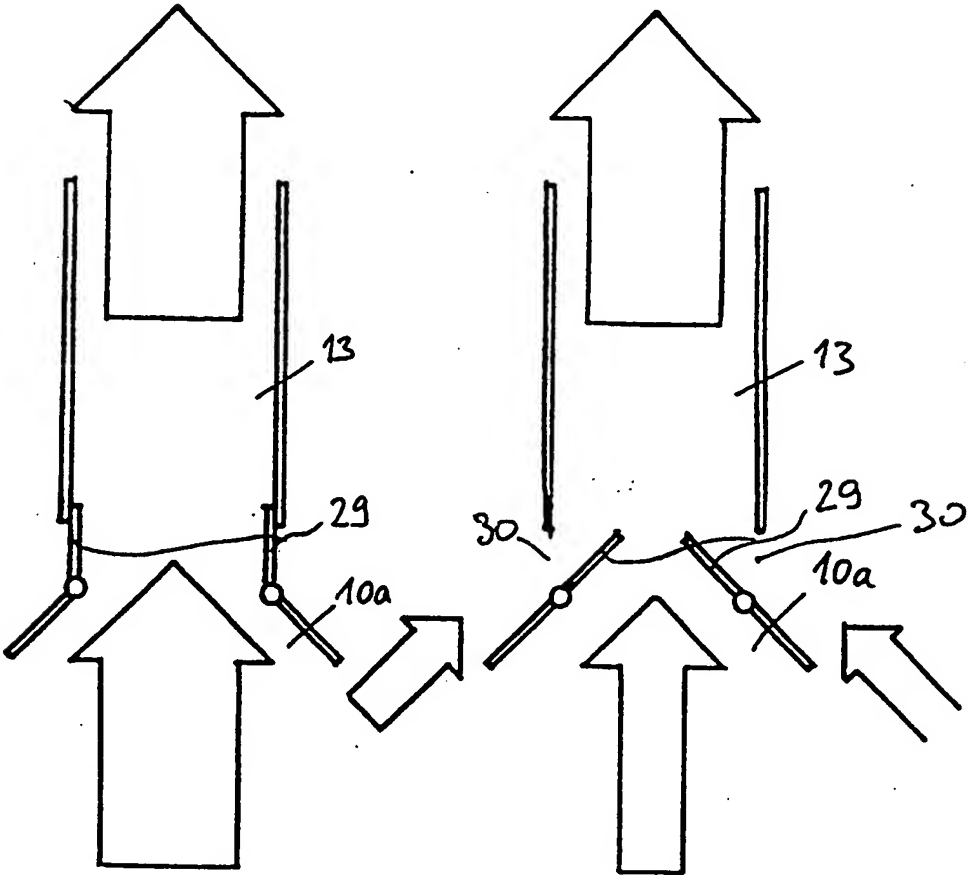


Fig. 11A

Fig. 11B

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inter. Application No

PCT/EP 93/01940

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 5 A61M16/00 A62B18/00 A62B18/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 5 A61M A62B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|--|--|
| X | US,A,5 104 430 (HER-MOU) 14 April 1992 | 1,3,5,7, 8,11,14, 20, 25-27, 29,33 |
| Y | see the whole document | 2,4,6, 12, 15-19, 21,23, 24,30,32 |
| Y | EP,A,0 130 707 (RACAL SAFETY LTD) 9 January 1985 see abstract; figures 1-3 | 2,4,6, 18,19 |
| Y | US,A,2 248 477 (LOMBARD) 27 February 1940 see page 2, left column, paragraph 2; figure | 12 |
| -/-- | | |



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *I* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

& document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

25 November 1993

Date of mailing of the international search report

28.12.93

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.O. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 LV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Villeneuve, J-M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inter. Inal Application No
PCT/EP 93/01940

| C. (Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT | | |
|---|---|-----------------------|
| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
| Y | US,A,4 620 537 (BROWN) 4 November 1986 | 15,23, |
| A | see abstract --- | 24,32 31 |
| Y | US,A,5 005 571 (DIETZ) 9 April 1991 see claims --- | 16,17 |
| Y | US,A,4 905 687 (PONKALA) 6 March 1990 see claims 1,8 --- | 21 |
| A | US,A,2 245 658 (ERICKSON) 15 November 1937 see claim 1; figures --- | 8 |
| Y,P | DE,A,41 06 975 (HÖFER) 10 September 1992 see abstract --- | 30 |
| X | DE,A,28 06 665 (HUDSON OXYGEN THERAPY SALES CO.) 30 August 1979 see claims 1-3 --- | 1,13 |
| X | US,A,5 009 225 (VRABEL) 23 April 1991 see abstract --- | 34 |
| A | WO,A,92 00120 (CAM LOCK) 9 January 1992 see claims; figures 6-12 --- | 9,10 |
| A | US,A,3 067 741 (CROASDAILE) 11 December 1962 see the whole document ----- | 9,10 |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

information on patent family members

Inter. Appl. No.

PCT/EP 93/01940

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|---|---------------------|--|--|
| US-A-5104430 | 14-04-92 | NONE | |
| EP-A-0130707 | 09-01-85 | AU-B- 559307 AU-A- 2914384 CA-A- 1218579 DE-A- 3471008 GB-A, B 2141348 JP-A- 60068869 US-A- 4590951 | 05-03-87 13-12-84 03-03-87 16-06-88 19-12-84 19-04-85 27-05-86 |
| US-A-2248477 | | NONE | |
| US-A-4620537 | 04-11-86 | NONE | |
| US-A-5005571 | 09-04-91 | NONE | |
| US-A-4905687 | 06-03-90 | FI-A- 8704356 AU-B- 610699 AU-A- 3096489 CH-A- 679642 FR-A- 2644254 GB-A, B 2228418 NL-A- 8900829 SE-B- 465854 SE-A- 8900699 | 06-04-89 23-05-91 13-09-90 31-03-92 14-09-90 29-08-90 01-11-90 11-11-91 02-09-90 |
| US-A-2245658 | | NONE | |
| DE-A-4106975 | 10-09-92 | DE-A- 4018041 | 12-12-91 |
| DE-A-2806665 | 30-08-79 | NONE | |
| US-A-5009225 | 23-04-91 | NONE | |
| WO-A-9200120 | 09-01-92 | CA-A- 2086241 EP-A- 0541569 | 27-12-91 19-05-93 |
| US-A-3067741 | | NONE | |

| | | |
|---|---|---|
| INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT | | Internationales Aktenzeichen PCT/EP 93/01940 |
| A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES IPK 5 A61M16/00 A62B18/00 A62B18/02 | | |
| Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK | | |
| B. RECHERCHIERTE GEBIETE | | |
| Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) IPK 5 A61M A62B | | |
| Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen | | |
| Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) | | |
| C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN | | |
| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
| X | US,A,5 104 430 (HER-MOU) 14. April 1992 | 1,3,5,7, 8,11,14, 20, 25-27, 29,33 |
| Y | siehe das ganze Dokument | 2,4,6, 12, 15-19, 21,23, 24,30,32 |
| Y | --- EP,A,0 130 707 (RACAL SAFETY LTD) 9. Januar 1985 siehe Zusammenfassung; Abbildungen 1-3 | 2,4,6, 18,19 |
| Y | --- US,A,2 248 477 (LOMBARD) 27. Februar 1940 siehe Seite 2, linke Spalte, Absatz 2; Abbildung --- -/- | 12 |
| <input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie | | |
| <p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"I" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"I." Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angezogen ist (wie ausgeführt)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p> | | |
| Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 25. November 1993 | | Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 28. 12. 93 |
| Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax (+ 31-70) 340-3016 | | Bevollmächtigter Bediensteter Villeneuve, J-M |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP 93/01940

| C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN | | |
|--|--|--------------------|
| Kategorie | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
| Y | US,A,4 620 537 (BROWN) 4. November 1986 | 15,23, |
| A | siehe Zusammenfassung --- | 24,32 31 |
| Y | US,A,5 005 571 (DIETZ) 9. April 1991 siehe Ansprüche --- | 16,17 |
| Y | US,A,4 905 687 (PONKALA) 6. März 1990 siehe Ansprüche 1,8 --- | 21 |
| A | US,A,2 245 658 (ERICKSON) 15. November 1937 siehe Anspruch 1; Abbildungen --- | 8 |
| Y,P | DE,A,41 06 975 (HÖFER) 10. September 1992 siehe Zusammenfassung --- | 30 |
| X | DE,A,28 06 665 (HUDSON OXYGEN THERAPY SALES CO.) 30. August 1979 siehe Ansprüche 1-3 --- | 1,13 |
| X | US,A,5 009 225 (VRABEL) 23. April 1991 siehe Zusammenfassung --- | 34 |
| A | WO,A,92 00120 (CAM LOCK) 9. Januar 1992 siehe Ansprüche; Abbildungen 6-12 --- | 9,10 |
| A | US,A,3 067 741 (CROASDAILE) 11. Dezember 1962 siehe das ganze Dokument ----- | 9,10 |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 93/01940

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|--|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| US-A-5104430 | 14-04-92 | KEINE | |
| EP-A-0130707 | 09-01-85 | AU-B- 559307 | 05-03-87 |
| | | AU-A- 2914384 | 13-12-84 |
| | | CA-A- 1218579 | 03-03-87 |
| | | DE-A- 3471008 | 16-06-88 |
| | | GB-A, B 2141348 | 19-12-84 |
| | | JP-A- 60068869 | 19-04-85 |
| | | US-A- 4590951 | 27-05-86 |
| US-A-2248477 | | KEINE | |
| US-A-4620537 | 04-11-86 | KEINE | |
| US-A-5005571 | 09-04-91 | KEINE | |
| US-A-4905687 | 06-03-90 | FI-A- 8704356 | 06-04-89 |
| | | AU-B- 610699 | 23-05-91 |
| | | AU-A- 3096489 | 13-09-90 |
| | | CH-A- 679642 | 31-03-92 |
| | | FR-A- 2644254 | 14-09-90 |
| | | GB-A, B 2228418 | 29-08-90 |
| | | NL-A- 8900829 | 01-11-90 |
| | | SE-B- 465854 | 11-11-91 |
| | | SE-A- 8900699 | 02-09-90 |
| US-A-2245658 | | KEINE | |
| DE-A-4106975 | 10-09-92 | DE-A- 4018041 | 12-12-91 |
| DE-A-2806665 | 30-08-79 | KEINE | |
| US-A-5009225 | 23-04-91 | KEINE | |
| WO-A-9200120 | 09-01-92 | CA-A- 2086241 | 27-12-91 |
| | | EP-A- 0541569 | 19-05-93 |
| US-A-3067741 | | KEINE | |